

P I Cマイコンの基礎技術修得

第三技術室 辻 正晴、 林 庄司、 松山幸雄

1. はじめに

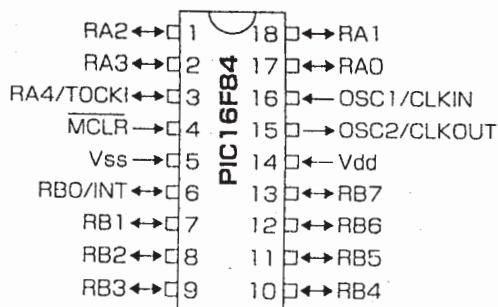
P I C (Peripheral Interface Controller) は Microchip Technology 社が開発したワンチップのマイクロコントローラであり、工業用機器、O A機器、家電製品、玩具などに組み込まれ、簡単な制御などに使用されている。本研修ではP I Cのハードウェア・ソフトウェアの基礎技術を修得し、応用について考えることを目的とした。なお、P I Cには機能、用途によって多くの種類があるが、本研修では一般的な PIC16F84A を使用し、応用回路として赤外線リモコンカーを製作した。

2. PIC16F84Aの仕様とピン配列

命令数 : 35、全ての命令は1ワード(14ビット)
命令サイクル : 1、ただし分岐命令は2命令サイクル
プログラムメモリ : 1 Kワード Flash/ROM
データSRAM : 68バイト
データEEPROM : 64バイト
データバス : 8ビット幅
特殊機能レジスタ : 15
スタック : 8レベル
割込ソース : 4
I / Oピン : 13、最大シンク電流25mA、ソース電流20mA
動作電圧 : 2.0V to 6.0V
最大動作周波数 : 20 MHz

ピン配列と機能

RA4~RA0 : PORT A 入出力端子、ただし、RA4はタイマクロック入力として選択可能
RB7~RB0 : PORT B "、ただし、RB0は外部割込み端子として選択可能
MCLR : マスタークリア、アクティブLOW、常時はHIGHとする
OSC1, OSC2 : オシレータ端子、ただし、外部クロック使用可
Vdd : 電源端子+
Vss : 電源端子- (グランド)



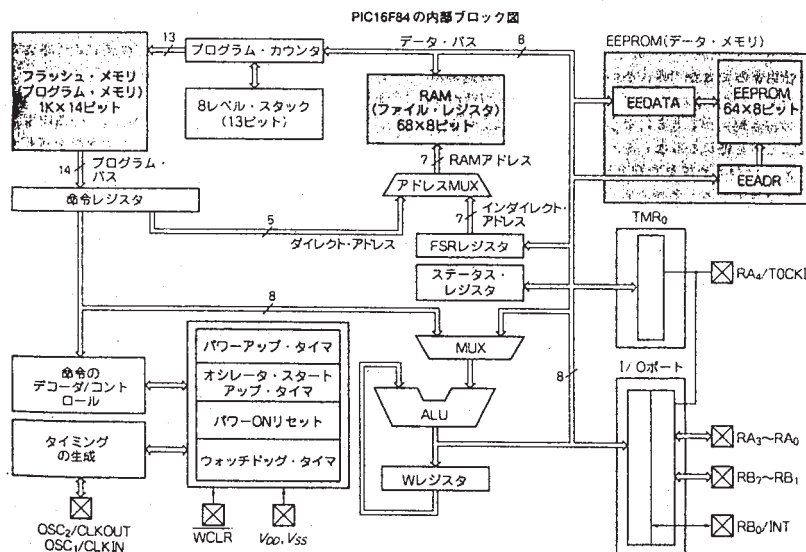
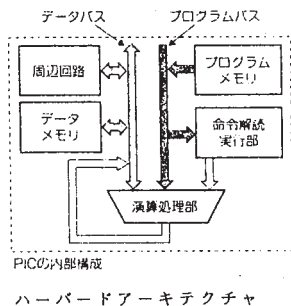
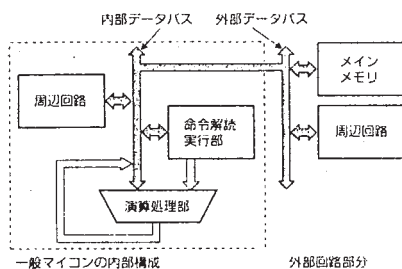
3. P I Cの特徴

P I Cは命令のビット幅により、12ビット幅のローレンジ、14ビット幅のミッドレンジ、16ビット幅のハイエンドに分類される。今回使用したPIC16F84Aはミッドレンジに属するもので、プログラムメモリは電気的に消去、書き込みのできるフラッシュメモリを採用し、データメモリとしてSRAMのほかにデータ保存用のEEPROMがある。

アーキテクチャの特徴としては、一般のCPUで採用されているフォン・ノイマン型ではなく、メモリがプログラム用とデータ用に分かれているハーバードアーキテクチャを採用している。これにより、命令のビット長を任意にすることができ、すべての命令を1ワードで構成することができるR I S C (Reduced Instruction Set Computer) 構造のCPUとなっている。また、命令の実行と次命令のフェッチを1命令サイクルで同時に行うパイプライン方式を採用するなど高速処理化が計られている。

入出力ポートは、ピンごとに入出力設定が可能であり、20~25mAと高出力となっているため増幅回路が簡素化できるなど使い易くなっている。

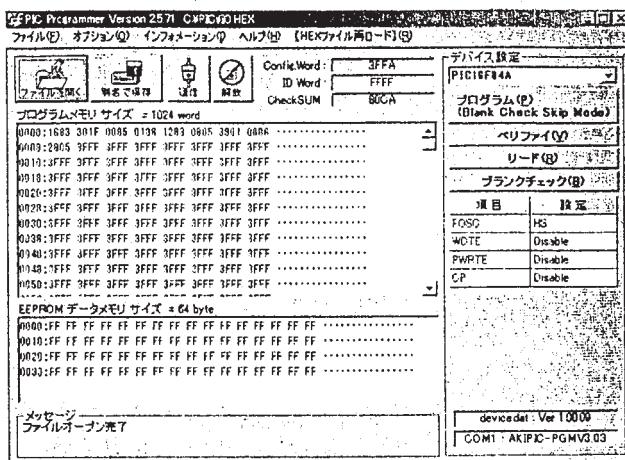
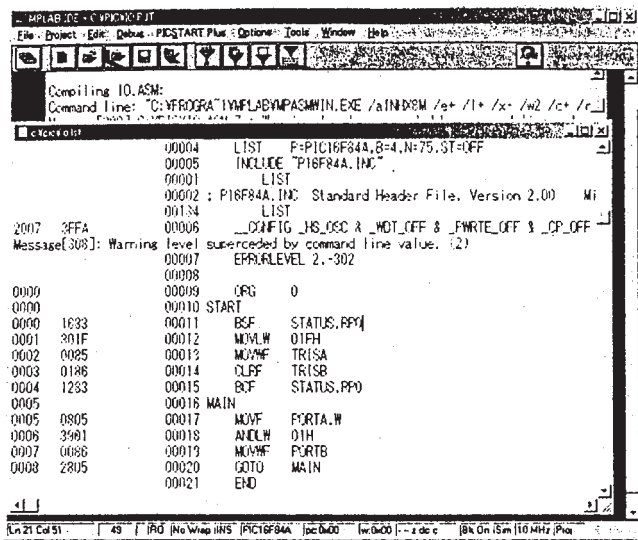
4. ブロック図



5. 開発環境

Microchip Technology 社が提供している統合開発環境MPLABを使用した。この中にはエディタ、アセンブラ、シミュレータなど一連の開発環境が整っており、この中のアセンブラ(MPASM)で生成されたオブジェクトファイル(HEXファイル)をシリアルポートに接続したPICライター(秋月製)に送り書き込んだ。

また、プログラム開発中はPICの脱着を頻繁に行うため、ZIPソケットでアダプタを製作し作業を容易にした。



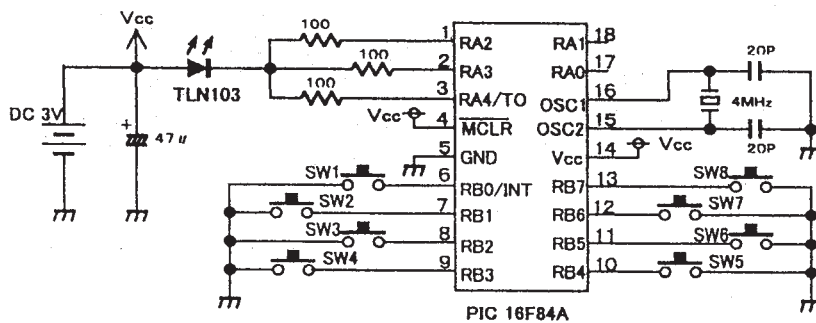
6. 応用回路 赤外線リモコンカーの製作

赤外線リモコンの送受信機は一般に専用ICを使用するが、ここでは双方ともPICを使用している

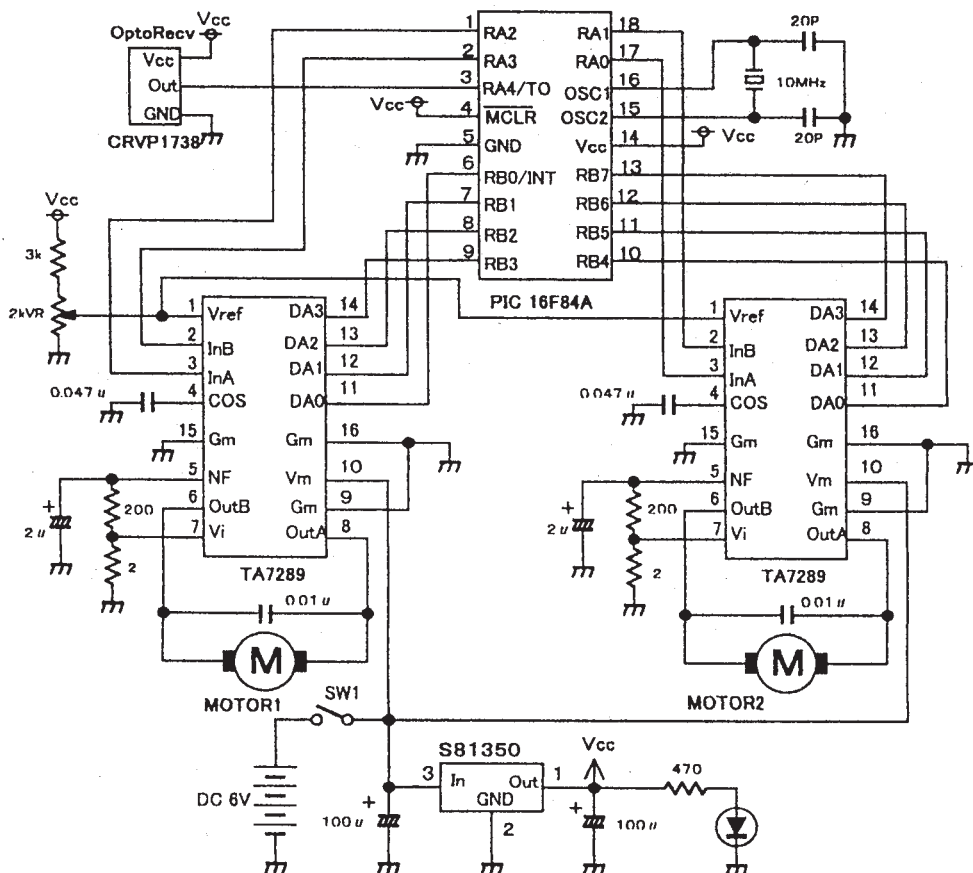
赤外線リモコンの通信方式はテレビリモコン方式とし、通信速度：600 μ SEC/1bit、変調周波数：37.9kHzのプログラム制御となっており、スイッチに対応したフォーマットデータを出力している。なお、赤外線LEDのドライブは出力ピンを3個並列に接続し、約70mAのパルス電流を流している。

赤外線受信側のモータ制御は専用IC、TA7289Pを使用してPWM変調方式とし、プログラムの負担を軽くした。モータの正転、逆転、ストップの制御はInA、InBの入力で決定される。速度はDA3～DA0のデータにより16段階に変速でき、VRはモータ電流を制限するものである。スイッチとリモコンカーの動作は次のようになっている。

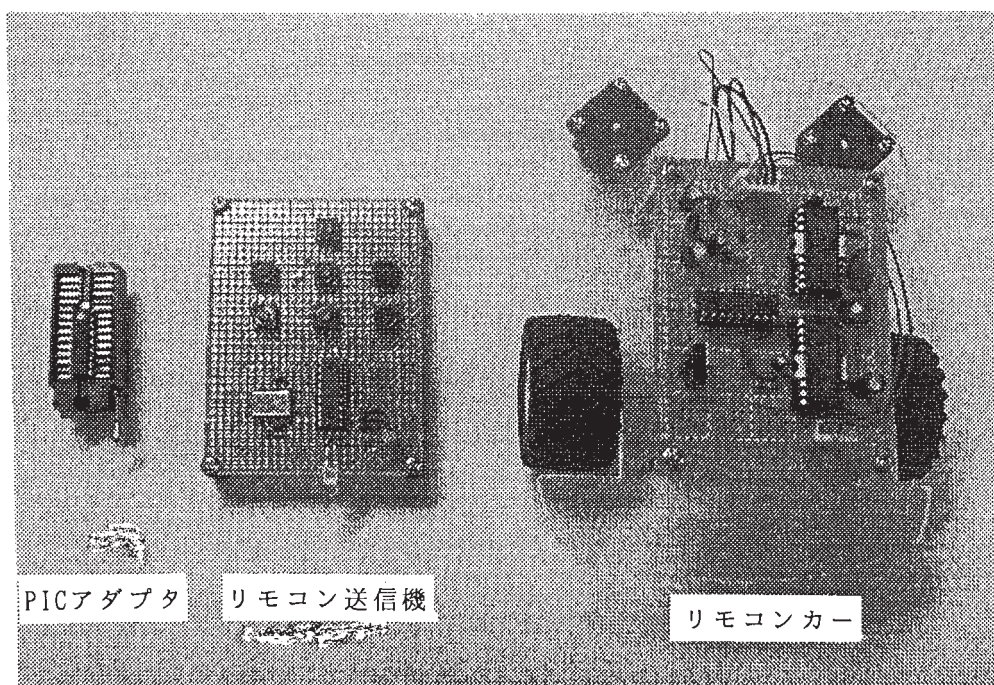
- | | | |
|-----------------|-----------------|--------------|
| SW1：ストップ | SW4：機能なし | SW7：モータ1方向転換 |
| SW2：モータ1スピードアップ | SW5：モータ2スピードアップ | SW8：モータ2方向転換 |
| SW3：モータ1スピードダウン | SW6：モータ2スピードダウン | |



赤外線送信機回路図



赤外線受信機回路図



赤外リモコンカーの外観図

7. まとめ

PICとそのアセンブラの学習はテキストを読みながらすすめた。また、スイッチによるデータ入力やLED点滅などの簡単な回路を組み、そのプログラムを解説するとともに、パソコンを使用して実技を体験することでより理解を深めた。

PICによる制御は、今までのパソコンやワンボードマイコンによるものに比べ、遙かに小さく組み込みに適しているので、今後ロボットや機器などの制御のほか、計測分野でも活用したいと考えている。また、ここでプログラムを掲載しその説明をするべきであるが、紙面の都合上割愛せざるをえなかった。

最後に、本研修の機会を与えて頂いた関係各位に深く感謝するとともに、パソコンの使用を快く承諾していただいた、情報メディア工学科・浅田教授に御礼を申し上げます。

参考図書

- (1) 後閑哲也：「電子工作のためのPIC活用ガイドブック」技術評論社
- (2) 小川 晃：「特集－ワンチップ・マイコン実践入門」 トランジスタ技術 1999.5
- (3) 「PIC16F84データシート」 Microchip Technology社